

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Elektrycznej i Komputerowej

Kierunek studiów: Elektrotechnika i Automatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: E7

Stopień studiów: I

Specjalności: Automatyka w układach elektrycznych, Inżynieria systemów elektrycznych, Trakcja elektryczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Pojazdy elektryczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Electric Vehicles
KOD PRZEDMIOTU	WIEiK EIA20_21_IST_ST oIN PK29 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	
6	18	0	30	0	9	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z podstawowymi pojęciami i zależnościami związanymi z dziedziną pojazdów elektrycznych

**Cel 2** Zapoznanie z własnościami regulacyjnymi trakcyjnych maszyn elektrycznych. Wybrane maszyny prądu stałego i prądu przemiennego

**Cel 3** Zapoznanie z zastosowaniem przekształtników statycznych w pojazdach elektrycznych

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość podstaw elektrotechniki ze szczególnym naciskiem na zrozumienie opisu analitycznego układów w dziedzinie czasu i dziedzinie częstotliwości
- 2 Znajomość rachunku operatorowego
- 3 Znajomość podstaw energoelektroniki

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** zna słownictwo i problemy związane z dziedziną pojazdów elektrycznych

**EK2 Wiedza** zna właściwości regulacyjne maszyn stosowanych w pojazdach elektrycznych

**EK3 Wiedza** zapoznał się z budową klasycznych i nowoczesnych układów napędowych oraz ze sterowaniem prędkości jazdy pojazdów elektrycznych

**EK4 Umiejętności** posiadał umiejętność przedstawienia procesów przetwarzania energii zachodzących w układach napędowych pojazdów elektrycznych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Badanie układu napędowego z silnikiem asynchronicznym zasilanym z falownika napięcia	5
<b>L2</b>	Badanie układu napędowego z silnikiem z magnesami trwałymi zasilanym z przekształtnika DC/DC	5
<b>L3</b>	Sterowanie prędkością silnika prądu stałego w zamkniętym układzie regulacji	5
<b>L4</b>	Badanie układu napędowego z silnikiem szeregowym prądu stałego zasilanym z wielofazowego przekształtnika DC/DC	5
<b>L5</b>	Badanie wpływu parametrów maszyny ASM w układzie regulacji sterowania wektorowego z bezpośrednim zadawaniem prędkości	5
<b>L6</b>	Badanie wpływu parametrów maszyny ASM w układzie regulacji sterowania wektorowego z bezpośrednim zadawaniem momentu	5

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Przetwarzanie energii wewnątrz układu napędowego pojazdu elektrycznego. Płaszczyzny mocy układu. Różnice w budowie i własnościach pojazdów z napędem parowym, napędem spalinowym i napędem elektrycznym.	3

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Maszyny robocze i ich charakterystyki. Charakterystyki maszyn napędowych. Przekształcanie formy ruchu: postępowy w obrotowy itp.	2
<b>W3</b>	Równanie dynamiki układu napędowego. Punkt równowagi układu. Stany pracy napędów pojazdów elektrycznych	2
<b>W4</b>	Maszyny trakcyjne prądu stałego. Maszyna prądu stałego jako przetwornik energii. Porównanie własności regulacyjnych maszyn szeregowych i obcowzbudnych prądu stałego.	2
<b>W5</b>	Maszyny trakcyjne prądu przemiennego. Maszyna asynchroniczna i jej uproszczony opis analityczny uwypuklający własności regulacyjne przy zasilaniu z przekształtników statycznych	3
<b>W6</b>	Charakterystyka trakcyjna. Kształtowanie charakterystyki trakcyjnej w układzie napędowym z maszyną prądu stałego i maszyną prądu przemiennego. Obszary sterowności maszyn trakcyjnych	1
<b>W7</b>	Układy napędowe z maszynami prądu stałego. Klasyczny bezprzekształtnikowy układ napędowy. Zastosowanie przekształtników statycznych w układach napędowych z maszynami prądu stałego.	2
<b>W8</b>	Układy napędowe z maszynami prądu przemiennego. Rozwiązania klasyczne i rozwiązania z przekształtnikami statycznymi.	2
<b>W9</b>	Zasilanie pojazdów elektrycznych. Podstacje. Obciążenie podstacji przez pojazdy przekształtnikowe.	1

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>P1</b>	Wykonanie projektu grupowego z przedmiotu	9

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Dyskusja

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Dyskusje

**N5** Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	57
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>107</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Kolokwium

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Udział w dyskusjach

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Własny wkład w tematykę

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość podstawowych pojęć z dziedziny pojazdów elektrycznych
NA OCENĘ 3.0	Nieznaczące braki w słownictwie dziedziny
NA OCENĘ 3.5	Słownictwo stosowane poprawnie z nielicznymi błędami
NA OCENĘ 4.0	Dobre opanowanie słownictwa w dziedzinie pojazdów elektrycznych
NA OCENĘ 4.5	Bez błędne stosowanie słownictwa dziedziny z elementami kreatywności wskazującej na przejawy samodzielności
NA OCENĘ 5.0	Samodzielne, kreatywne i pewne posługiwanie się językiem stosowanym w dziedzinie
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość właściwości regulacyjnych maszyn stosowanych w pojazdach elektrycznych
NA OCENĘ 3.0	Nieznaczące braki w przedstawieniu właściwości regulacyjnych maszyn
NA OCENĘ 3.5	Prawie poprawny, ale z nielicznymi błędami, opis właściwości regulacyjnych
NA OCENĘ 4.0	Poprawne, ale nie kreatywne i nie samodzielne opisanie właściwości
NA OCENĘ 4.5	Poprawne, zawierające pewne elementy kreatywności przedstawienie właściwości regulacyjnych maszyn
NA OCENĘ 5.0	Samodzielne, kreatywne zinterpretowanie właściwości regulacyjnych maszyn trakcyjnych
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość budowy układów napędowych pojazdów elektrycznych
NA OCENĘ 3.0	Nieznaczące braki w przedstawieniu budowy i sterowania napędów
NA OCENĘ 3.5	Prawie poprawne przedstawienie budowy i sterowania układów napędowych
NA OCENĘ 4.0	Poprawne, ale bez elementów samodzielności i kreatywności przedstawienie budowy i sterowania układów
NA OCENĘ 4.5	Całkowicie poprawne przedstawienie budowy i sterowania z elementami wskazującymi na pojawiającą się samodzielność
NA OCENĘ 5.0	Całkowicie samodzielne i kreatywne przedstawienie budowy i sterowania układów napędowych pojazdów elektrycznych
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak zrozumienia dla procesów zachodzących wewnątrz układu napędowego pojazdu elektrycznego
NA OCENĘ 3.0	Nieliczne, i niezbyt duże błędy w zrozumieniu tych procesów

NA OCENĘ 3.5	Prawie pełne zrozumienie procesów, ale zrobione błędy, choć poprawione w dyskusji powodują obniżenie oceny
NA OCENĘ 4.0	Całkowicie poprawne zrozumienie procesów. Brak wyrazów samodzielności i kreatywności
NA OCENĘ 4.5	Całkowicie poprawne zrozumienie procesów. Oznaki samodzielności w myśleniu i interpretowaniu zjawisk
NA OCENĘ 5.0	Poprawne pod każdym względem rozumienie procesów, wsparte samodzielnym myśleniem i kreatywnością

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK2	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W7 W8 W9	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1
EK4	EiA_W15	Cel 1 Cel 2 Cel 3	L1 L2 L3 L4 L5 L6 W7 W8 W9	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Skarpetowski, G 4\_ Nowoczesne napędy trakcyjneCab
- [2 ] Skarpetowski, G. Podstawowe prawa elektryki
- [3 ] Skarpetowski, G. Pojazdy elektryczne\_8a
- [4 ] Skarpetowski, G. Asmle6:pl\_0
- [5 ] Skarpetowski, G. dcmotor\_pl\_0

- [6 ] Skarpetowski, G. Klasyfikacja napędów\_1
- [7 ] Skarpetowski, G. Sterowanie napędów trakcyjnych
- [8 ] Skarpetowski, G. Videos
- [9 ] Skarpetowski, G. 2\_Analityczny zapis wielkości elektromagnetycznych
- [10 ] Skarpetowski, G. Inne skrypty w formie elektronicznej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Marek Dudzik (kontakt: [marek.dudzik@pk.edu.pl](mailto:marek.dudzik@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Wojciech Czuchra (kontakt: [wczuchra@pk.edu.pl](mailto:wczuchra@pk.edu.pl))

2 mgr inż. Marek Popczyk (kontakt: [mpopczyk@pk.edu.pl](mailto:mpopczyk@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....